

A

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) 203 688

Int.Cl.³ 3(51) B 01 F 5/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 F/ 2376 827

(22) 25.02.82

(44) 02.11.83

(71) siehe (72)

(72) GRUBE, EDGAR; NITSCHKE, WOLFGANG; CHRISTEN, HUGO, DR. DIPL.-CHEM.;
LIBOR, NORBERT, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) EINGRUEBER, KARL-HEINZ 1058 BERLIN LYCHENER STR. 72

(54) VORRICHTUNG UND ANORDNUNG ZUR MISCHUNG VON ADDITIVEN MIT SUSPENSIONEN ODER
LOESUNGEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und eine Anordnung zur Mischung von Additiven mit Suspensionen, in dem die Mischungspartner in Kontakt gebracht werden und sich dort auch bei Reynoldszahlen $Re \leq 10$ vollständig vermischen und diese Mischung einer Ausgabevorrichtung kontinuierlich pulsationsfrei (ohne Akkumulator) zugeführt wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei Mischen einer Suspension mit einem Additiv der Hauptvolumenstrom aus einem Vorratsbehälter kontinuierlich über eine Einspritzdüse einer Mischungsvorrichtung zugeführt wird. Mit Hilfe einer Pumpe erfolgt aus einem Vorratsbehälter kontinuierlich und mengenproportional die Dosierung des Additivs zur Mischungsvorrichtung über eine weitere Einspritzdüse. Die Einspritzdüsen in der Mischungsvorrichtung sind so angeordnet, daß die zu mischenden Volumenströme unmittelbar nach Verlassen dieser in Kontakt kommen. Weiterhin sind in der Mischungsvorrichtung Einbauten vorhanden, deren Abstand zwischen zwei Hindernissen ≤ 20 mm beträgt und das erste Hindernis nach dem Mischungspunkt sich in einem Abstand von ≤ 10 mm befindet.

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

203 688

Int.Cl.³

3(51) B 01 F 5/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 F/ 2376 827

(22) 25.02.82

(44) 02.11.83

(71) siehe (72)

(72) GRUBE, EDGAR; NITSCHKE, WOLFGANG; CHRISTEN, HUGO, DR. DIPL.-CHEM.;
LIBOR, NORBERT, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) EINGRUEBER, KARL-HEINZ 1058 BERLIN LYCHENER STR. 72

(54) VORRICHTUNG UND ANORDNUNG ZUR MISCHUNG VON ADDITIVEN MIT SUSPENSIONEN ODER
LOESUNGEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und eine Anordnung zur Mischung von Additiven mit Suspensionen, in dem die Mischungspartner in Kontakt gebracht werden und sich dort auch bei Reynoldszahlen $Re \leq 10$ vollständig vermischen und diese Mischung einer Ausgabevorrichtung kontinuierlich pulsationsfrei (ohne Akkumulator) zugeführt wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei Mischen einer Suspension mit einem Additiv der Hauptvolumenstrom aus einem Vorratsbehälter kontinuierlich über eine Einspritzdüse einer Mischungsanordnung zugeführt wird. Mit Hilfe einer Pumpe erfolgt aus einem Vorratsbehälter kontinuierlich und mengenproportional die Dosierung des Additivs zur Mischungsanordnung über eine weitere Einspritzdüse. Die Einspritzdüsen in der Mischungsanordnung sind so angeordnet, daß die zu mischenden Volumenströme unmittelbar nach Verlassen dieser in Kontakt kommen. Weiterhin sind in der Mischungsanordnung Einbauten vorhanden, deren Abstand zwischen zwei Hindernissen ≤ 20 mm beträgt und das erste Hindernis nach dem Mischungspunkt sich in einem Abstand von ≤ 10 mm befindet.

Zur PS Nr. *203 688*.....

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z. Pat.Ges.)

2 3 / 0 0 2 /
Erfinder:

Berlin, den 10. 02. 1982
Ei/Gö

Edgar Grube
Wolfgang Nitschke
Dr. Hugo Christen
Norbert Libor

1

Vorrichtung und Anordnung zur Mischung von Additiven
mit Suspensionen oder Lösungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und eine An-
5 ordnung zur Mischung von Additiven mit Suspensionen
und Lösungen, in dem die Mischungspartner in einer
Mischungsvorrichtung in Kontakt gebracht werden und
sich dort auch bei $Re \leq 10$ vollständig ineinander
vermischen und diese Mischung einer Ausgabevorrich-
10 tung kontinuierlich zugeführt wird. Insbesondere
findet die Erfindung Anwendung in der filmherstellen-
den Industrie zum Zumischen von Additiven (z. B. Här-
tern) zu fotografischen Suspensionen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

15 Bei der Herstellung fotografischer Begußlösungen werden
in eine meist Gelatine enthaltende Lösung oder Suspension,
die sich in einem Vorratsbehälter befinden, Additive
(Härtungsmittel, Tenside, Stabilisatoren, Gelatineer-
satzstoffe, Viskositätssteigerer, u.a.) eingebracht,
20 die sowohl untereinander, als auch mit den vorgelegten
Bindemitteln reagieren können. Die Folge davon sind
sich verändernde (instabile) Produktionsbedingungen
in Abhängigkeit von der Standzeit der Begußlösungen,
bedingt durch einen Anstieg der Viskosität, einer
30 pH-Änderung und damit weitere Beeinflussung von

- Reaktionen und Viskosität zwischen den Begußschichten. Einheitliche reproduzierbare Bedingungen erhält man durch Zudosierung solcher reaktionsfähiger Additive in die Förderleitung für die Begußlösungen in der
- 5 Nähe der Ausgabevorrichtung.
- Es ist bekannt, daß zwei oder mehrere Additive einer Mischungsvorrichtung über Einspritzdüsen zudosiert werden, damit sie sich homogen miteinander vermischen. Verschiedene Formen von Mischungsvorrichtungen, die
- 10 verwendet werden, sind in "Stoffvereinigen in fluiden Phasen" Teil 4/1, VEB Deutscher Verlag für Grundstoff-industrie/Leipzig 1978 ausführlich beschrieben.
- Die angegebenen Strahlmischer unterscheiden sich in ihrer Anordnung und im Anwendungsbereich. Der Strahl-
- 15 mischer, der nach dem "Gleichstromprinzip" arbeitet, ist bei einer Reynoldszahl von $Re > 4 \cdot 10^3$ und einem Volumenstromverhältnis der Additive von $\dot{V}_1/\dot{V}_2 = 0,2 \dots 1$ einsetzbar, wobei das Dichteverhältnis möglichst $\rho_1/\rho_2 \approx 1$ sein soll. Strahlmischer in "Ge-
- 20 genstromanordnung" können eingesetzt werden, wenn die geforderten Bedingungen $Re > 2 \cdot 10^3$ und $\dot{V}_1/\dot{V}_2 = 0,01 \dots 1$ erfüllt sind. Eine weitere Form von Strahlenmischern ist die "Querstromanordnung". Eine Anwendung ist geeignet für Reynoldszahlen $Re > 3000$
- 25 und einem Volumenstromverhältnis von $\dot{V}_1/\dot{V}_2 = 0 \dots 1$. Es muß an dieser Stelle noch bemerkt werden, daß die hier angegebene Reynoldszahl sich aus den technologischen Abmessungen der Mischungsvorrichtung und den physiko-chemischen Parametern der Mischung zusammen-
- 30 setzt.

Eine weitere Möglichkeit zur Erzielung eines guten Mischeffektes ist das Einbringen von feststehenden Einbauten in Rohrleitungen. So werden bei turbulenten Strömungen "Schaschlik"- und "Kenics"-Einbauten, sowie Sulzer-Mischer angewendet. Durch den kon-

5 struktiven Aufbau dieser Rohreinbauten, besonders bei den Sulzer-Mischern und Mischvorrichtungen mit Kenics-Einbauten treten sehr hohe Druckverluste auf, was sehr nachteilig für die Technologie solcher Mischungsvorrichtungen ist. Eine Reinigung dieser Einbauten wird ebenfalls als sehr problematisch angesehen.

10 Ebenso bekannt sind Durchlaufmischer, in denen durch Rührer mit hohen Rührerdrehzahlen zusätzliche Turbulenzen erzeugt werden und die Durchmischung zusätzlich intensiviert wird. Dabei wird gefordert, daß die Reynoldzahl, die sich aus der Rührerdrehzahl, dem Rührerdurchmesser und der Viskosität der Mischung zusammensetzt, einen Wert von $Re > 100$ hat. Weiterhin
15 stellt der Rührer eine zusätzliche Vorrichtung im technologischen Ablauf dar. Bei kontinuierlichen Produktionsprozessen, wie die Herstellung von fotografischen Aufzeichnungsmaterialien mit Extrusionsgießern ist die Anwendung dieser Durchlaufmischer von
20 großem Nachteil, da der Ausfall der Röhreinrichtung, z. B. durch Ausfall der Antriebsenergie für den Rührmotor zu Qualitätsschwankungen des Finalproduktes oder sogar zum Produktionsstillstand führt. In der Patentschrift DE-OS 22 46 758 wird die Mischung von
25 einem Kunstharz und einen Katalysator beschrieben, indem diese Mischungspartner im Gegenstrom aufeinandertreffen. Zwischen der Mischkammer und der Ausgabevorrichtung in Form einer Düse sind Hindernisse zur Erhöhung der Effektivität der Durchmischung in
30 die Förderleitungen eingebaut. Der Nachteil dieser Einbauten liegt darin, daß sich z. B. fotografische Suspensionen beim peripheren Durchgang durch die Einbauten entmischen. Weiterhin ist in der Patentschrift angeführt, daß der Kunstharz mit einer Kolbenpumpe gefördert wird und dadurch eine Pulsation

der Kunstharzströme erreicht wird. Durch Einbau eines Akkumulators soll dieser Wellencharakter der Strömung beseitigt werden. Der Einbau solcher Zwischenbehälter ist aber von großem Nachteil. Einmal stellen solche

5 "Beruhigungsbehälter" einen zusätzlichen apparativen Aufwand dar. Ein weiteres Aggregat muß bei Produktionsstillständen gesäubert werden. Ein umfangreicher zusätzlicher BMSR-Aufwand ist notwendig. Bei kontinuierlichen Prozessen, z. B. bei der Herstellung von fotografischen Aufzeichnungsmaterialien,

10 wird gefordert, Additive kurz vor dem Begußprozeß dem Hauptvolumenstrom zuzuführen. Durch den Einbau eines Akkumulators würde sich automatisch die Verweilzeit der Mischung erhöhen, was sich negativ auf die fotografischen Eigenschaften auswirkt. Die auftretende Sedimentation von fotografischen Suspensionen mit geringen Feststoffanteilen (Silberhalogenid)

15 während der Standzeit im "Beruhigungsbehälter" ist ebenfalls von großem Nachteil für den Begußprozeß.

20 Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und Anordnung zur Mischung von Additiven mit Suspensionen oder Lösungen mit einer Reynoldzahl $Re \leq 10$ zu erfinden, die gewährleistet, daß die Mischungspartner

25 einer Mischungsvorrichtung kontinuierlich zugeführt werden und daß ohne einen zusätzlichen nachgeschalteten Akkumulator eine ausreichende Homogenisierung und pulsationsfreie Förderung gesichert wird.

30 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß beim Mischen einer fotografischen Suspension mit einem Additiv (z. B. einer Härtungsmittellösung) der Hauptvolumenstrom (fotografische Suspension) aus einem Vorratsbehälter kontinuierlich über eine Einspritzdüse einer Mischvorrichtung zugeführt wird.

Erfindungsansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Additiven mit Suspensionen und Lösungen, insbesondere zum Mischen von Härtern, Tensiden, Stabilisatoren usw. zu fotografischen Suspensionen vor dem Verguß, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter für die Suspensionen oder Lösungen (1) mit der Mischvorrichtung (2), dem Mengendurchflußmesser (3) und dem Extrusionsgießer (6) in einer Reihe angeordnet sind und daß parallel zu dem Vorratsbehälter (1) in Reihe der Vorratsbehälter für das Additiv (5), die Dosierpumpe (4), die Störsignalisierungseinrichtung (7) und die Absperrvorrichtung (8) zu der Mischvorrichtung (2) angeordnet sind.
2. Vorrichtung zum Mischen von Additiven mit Suspensionen und Lösungen mit einer Reynoldzahl $Re \leq 10$, insbesondere zum Mischen von Härtern, Tensiden, Stabilisatoren usw. zu fotografischen Suspensionen vor dem Verguß, dadurch gekennzeichnet, daß in einem doppelwandigem, temperierbarem, zylindrischen Körper mit einem Innendurchmesser von 5 bis 30 mm zwei Einspritzdüsen (9;11) so angeordnet sind, daß deren Öffnungen ≤ 10 mm auseinander liegen und daß in diesem zylindrischen Körper mindestens zehn Einbauten (10) vorhanden sind, die 50 - 70 % der gesamten Rohrquerschnittsfläche abdecken und deren Abstand (b) untereinander ≤ 20 mm beträgt, wobei der Abstand (a) zwischen dem Mischungspunkt und dem ersten Einbau (10) nicht größer sein darf als 10 mm.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

23 / 682 /

Für die o. a. Störsignalisierung wird das Meßprinzip des Mengenmessers 7 ausgenutzt. Wenn der geforderte Dosiervolumenstrom unterbrochen wird (z. B. durch
5 der Antriebsenergie für die Dosierpumpe 4, so bewegt sich der Schwebekörper im Meßrohr aus dem Sollwertbereich. Bringt man nun diesen Schwebekörper in den Strahlengang einer optischen Meßeinrichtung, so kann damit ein optisches und/oder akustisches Warn-
10 signal ausgelöst werden. Die Arbeitsweise des Magnetventils 8 wird so geregelt, daß bei Unterbrechung der Dosierung dieses geschlossen wird.
Den Aufbau der Mischungsvorrichtung 2 zeigt Fig. 2. Die Mischungsvorrichtung 2 ist ein doppelwandiges,
15 temperierbares Rohr aus x 8 Cr Mo Ti 18.11-Stahl mit einem Innendurchmesser von $d_i = 12$ mm. Die Einspritzdüsen sind in Querstromanordnung in der Mischungsvorrichtung 2 so eingebaut, daß die Mischungspartner unmittelbar nach Verlassen der Düsen aufeinander-
20 andertreffen und sich homogen ineinander vermischen. Weiterhin sind in der Mischungsvorrichtung 2 20 Hindernisse 10 senkrecht zur Strömungsrichtung der Mischung ausgebildet, zwischen denen ein Abstand von $b = 10$ mm ist, und sich das erste Hindernis 10 nach dem Mi-
25 schungspunkt in einem Abstand von $a = 10$ mm befindet. Die Fläche eines Hindernisses 10 beträgt ca. 60 % der gesamten Rohrquerschnittsfläche der Mischungsvorrichtung 2. Die Suspensionsmischung fließt nach Verlassen der Mischungsvorrichtung 2 über eine induktive Durchflußmeßeinrichtung 3 zu einem Extrusionsgießer 6.
30 Der Dosiervolumenstrom des Additivs wird durch den den Hauptvolumenstrom geregelt. Eine Änderung des Mengenverhältnisses zwischen der Suspension und Additiv ist über den Hub der Kolbenmembranpumpe 4 beliebig einstellbar.

Zeitpunkt vor dem Verguß zugegeben werden. Dadurch sichert man, daß nur Begußlösungen verarbeitet werden, bei der die Mischungszeit der Suspension mit den Additiven konstant ist. Somit ist gesichert,
 5 daß man Finalprodukte erhält, die immer eine gleichbleibende Qualität aufweisen.

Ausführungsbeispiel

Die dazu gehörenden Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Schematische Darstellung des Mischvorganges
 10 bei Anwendung der erfindungsgemäßen Anordnung

Fig. 2 Schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung.

Eine bevorzugte Anordnung zur Dosierung von Additiven
 15 zu Suspensionen und Lösungen ist in Fig. 1 angegeben. Aus einem Vorratsbehälter 1, der unter einem Überdruck von $1,5 \cdot 10^4$ Pa steht, fließt eine Silberhalogenid-Gelatine-Suspension über eine Einspritzdüse 9, deren Innendurchmesser $d_i = 1$ mm beträgt, in eine Mischungs-
 20 vorrichtung 2, die als Rohr mit Einbauten ausgebildet ist. Das Additiv, hier eine Härtungsmittellösung, wird der Mischungsvorrichtung 2 aus einem Vorratsbehälter 5 mit Hilfe einer Kolbenmembranpumpe 4 über eine Einspritzdüse 11 mit einem Innendurchmesser von $d_i = 0,5$ mm
 25 zugeführt. Zwischen der Dosierpumpe 4 und der Einspritzdüse 11 für das Additiv befinden sich ein Schwebekörperdurchflußmesser 7 zur Störsignalisierung, sowie ein Magnetventil 8. Der Schwebekörperdurchflußmesser 7 kann in die Förderleitung zwischen der Dosierpumpe 4
 30 und dem Vorratsbehälter 5 für das Additiv, als auch zwischen Dosierpumpe 4 und Magnetventil 8 bzw. Einspritzdüse 11 für das Additiv, eingebaut werden.

23 / 682 /

Mit Hilfe einer Pumpe (Hubkolbenpumpe, Membranpumpe) erfolgt aus einem Vorratsbehälter kontinuierlich und mengenproportional die Dosierung des Additivs zur Mischungsvorrichtung über eine weitere Einspritzdüse.

5 In der Förderleitung für das zu dosierende Additiv ist voroder nach der Dosiereinrichtung eine Dosierkontrolle mit Signalisierung von Sollwertabweichungen vorhanden. Die Einspritzdüsen in der Mischungsvorrichtung sind so angeordnet, daß die zu mischenden

10 Volumenströme unmittelbar nach Verlassen dieser in Kontakt kommen. Weiterhin sind in der Mischungsvorrichtung mindestens 10 Einbauten vorhanden, deren Abstand zwischen zwei Hindernissen $b \leq 20$ mm ist und sich das erste Hindernis nach dem Mischungspunkt

15 in einem Abstand von $a \leq 10$ mm befindet. Zwischen Mischungsvorrichtung und einer Ausgabevorrichtung, z. B. einem Extrusionsgießer, ist kein Akkumulator vorhanden. Es wurde nun überraschenderweise gefunden, daß durch die Mischungsvorrichtung eine gute Durch-

20 mischung auch bei Reynoldszahlen von $Re < 10$, im Gegensatz zu Literatur, erzielt wird und dass das Volumenstromverhältnis der Mischungspartner kleiner oder größer als 1 sein kann. Pulsationen, die durch die Förderpumpe für das Additiv verursacht werden,

25 werden wahrscheinlich in der Mischungsvorrichtung abgebaut und für den Mischungsvorgang genutzt. Der kontinuierliche Beguß mit Extrusionsgießern wird somit nicht negativ beeinflusst. Der Einbauort der Mischungsvorrichtung zwischen dem Vorratsbehälter

30 für ^{die} Suspension und dem Extrusionsgießer ist nicht entscheidend für den Mischungsvorgang.

Durch die Anwendung der erfindungsgemäßen Lösungen ist es möglich, daß am Extrusionsgießer nur Begußlösungen verarbeitet werden, bei der die Additive

35 zur Suspension immer zu einem exakt konstanten

Fig. 1

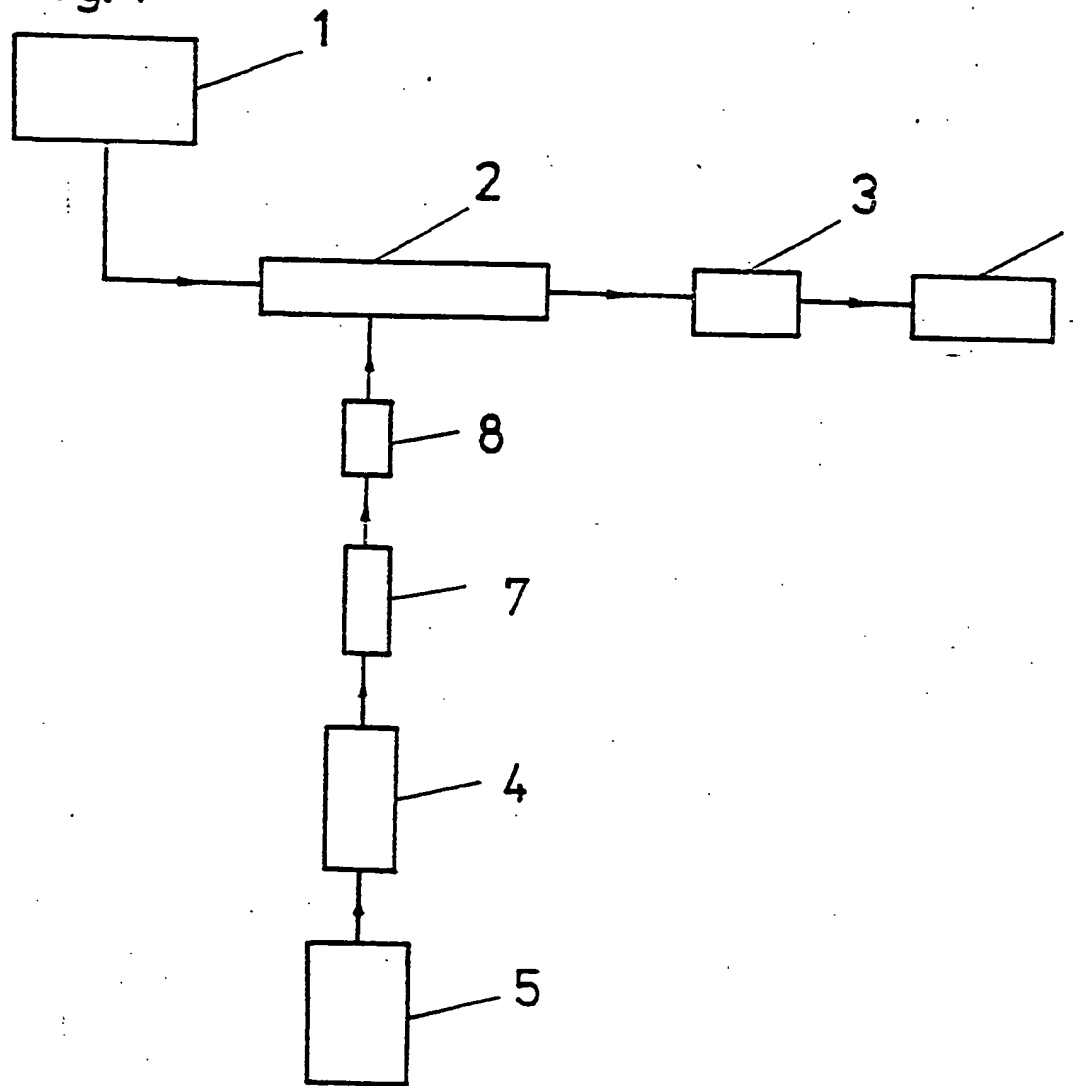
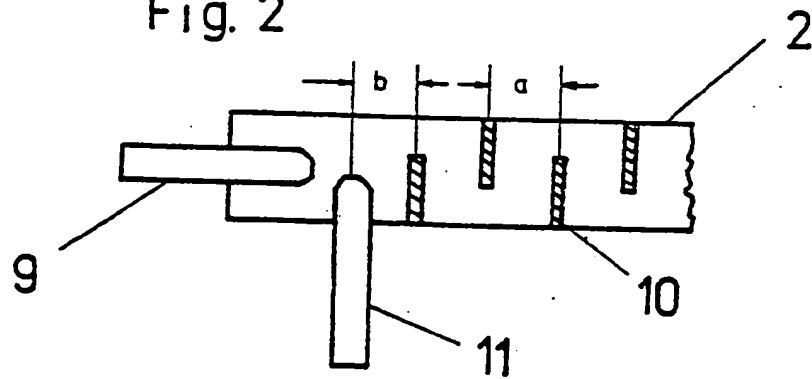


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.